



Vulnérabilité territoriale et résiliences: résistances et capacités adaptatives face aux aléas climatiques

Philippe Woloszyn, Béatrice Quenault

► To cite this version:

Philippe Woloszyn, Béatrice Quenault. Vulnérabilité territoriale et résiliences: résistances et capacités adaptatives face aux aléas climatiques. International Conference of Territorial Intelligence "Territorial Intelligence, Socio-Ecological Transition and Resilience of the Territories", May 2013, Besançon-Dijon, France. halshs-00827374

HAL Id: halshs-00827374

<https://shs.hal.science/halshs-00827374>

Submitted on 20 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

VULNERABILITE TERRITORIALE ET RESILIENCES: RESISTANCES ET CAPACITES ADAPTATIVES FACE AUX ALEAS CLIMATIQUES

Philippe Woloszyn

Chargé de Recherche CNRS en sciences de l'espace
philippe.woloszyn@univ-rennes2.fr

Béatrice Quenault

Maître de Conférences en Sciences Economiques
beatrice.quenault@univ-rennes2.fr

Adresse professionnelle

ESO - UMR 6590 CNRS/Université Rennes2, Laboratoire Espaces et Sociétés Rennes,
Université de Haute Bretagne, Maison de la Recherche en Sciences Sociales, 35043 Rennes,
France

Summary: Namely inherited by its double "reactive" and "proactive" dimensioning, the multisacalar status of the resilience concept is illustrated here by the storm Xynthia, which occured in France on February 2010. Through designing this disaster as a structural traduction of townplanning dysfunction, resilience appears to formalize a paradigmatic change of natural risk treatment, namely applied to urban development strategies.

Résumé : Par sa double nature « réactive » et « proactive », le statut multiscalaire du concept de résilience est ici illustré par la tempête Xynthia qui a balayé la France fin février 2010. En concevant la catastrophe comme un révélateur des structures et des dysfonctionnements de la ville, le concept de résilience permet alors de formaliser un changement paradigmatique de traitement du risque naturel, notamment du point de vue des stratégies du développement urbain.

Keywords: territorial intelligence, panarchy, vulnerability, resilience capacity

Mots clés : intelligence territoriale, panarchie, vulnérabilité, capacité de résilience.

Vulnérabilité territoriale et résiliences : résistances et capacités adaptatives face aux aléas climatiques

1. INTRODUCTION

Après la catastrophe provoquée par l'ouragan Katrina sur les côtes de la Floride en août 2005, les programmes internationaux fondés sur la résilience face aux catastrophes naturelles se multiplient, qu'ils soient portés par des organisations, des programmes ou des fondations internationales, telles que l'OMM (Organisation Météorologique Mondiale), la Banque mondiale, l'UNESCO (United Nations Education and Scientific Organization), ou le WWF (World Wildlife Fund). Objet d'un engouement croissant dans la littérature sur les risques naturels, il semble nécessaire de reformuler cette notion de résilience en regard des concepts afférents de vulnérabilité et de capacités adaptatives à l'égard de l'aléa climatique (Quenault et al., 2011). En accordant une place centrale à la fois à la singularité des lieux et aux articulations qui les relient à l'espace global, le concept de résilience permet de mieux comprendre et intégrer les enjeux locaux et globaux des facteurs de vulnérabilité. En termes de transition socio-écologique (Woloszyn et Faburel, 2010), nous passons dès lors d'une situation géopolitique traditionnelle de gestion des risques à une situation de vulnérabilité territoriale remettant en question les segmentations et protections sociales traditionnelles, et ce, à toutes les échelles du territoire.

Ce statut multiscale du concept de résilience n'est pas sans poser un certain nombre de problèmes ontologiques majeurs. La notion même de résilience est intrinsèquement contradictoire, comme le reconnaissent les chercheurs de la résilience alliance eux-mêmes (Gunderson et Holling, 2002, Walker and al. 2004), qui définissent la résilience comme la : « capacité d'un système à absorber les perturbations, à évoluer tout en conservant essentiellement les mêmes fonctions, structures et rétroactions », définition contradictoire avec celle promue par l'ISDR (International Strategy for Disaster Reduction) qui définit la résilience comme l'ensemble des mesures politiques visant à réduire l'intensité d'un futur événement de type catastrophe, sorte de « sécurisation du fonctionnement de l'Etat » (UN/ISDR, 2005), entendue comme la réduction des vulnérabilités. Ce caractère contradictoire de la notion de résilience définit ainsi autant le maintien d'un système rétif aux adaptations jusqu'à son effondrement que les processus mêmes favorisant la catastrophe (Pigeon, 2012). Cette ambiguïté provient très précisément des "glissements d'échelle" de la notion de

résilience, qui se traduit par la concurrence entre pression des communautés à l'échelle locale et légitimité des interventions publiques à l'échelle nationale (Brooks al. 2005).

Pour résoudre ce problème de "sauts d'échelle" et les "fluctuations du sens commun" qui y sont associées, le développement des approches systémiques de la résilience centrées sur les systèmes socio-écologiques complexes qui tentent d'en réconcilier les deux dimensions physiques et sociales peuvent nous aider à en démêler l'écheveau. Dans cette perspective, cet article poursuit un double objectif. Dans un premier temps, nous montrerons en quoi les travaux de la Résilience Alliance¹ (Holling, 2001 ; Folke et al., 2002 ; Gallopin, 2006) offrent un cadre théorique pertinent pour penser les futurs de la ville en contexte d'incertitude radicale, en lien notamment avec le changement climatique et pour penser la catastrophe comme un produit de la fabrique urbaine. En illustrant notre propos par l'étude de cas de la Faute/s/mer lors de la tempête Xynthia, nous montrerons ensuite que le double dimensionnement simultané de la résilience dans le système du réel (réactive = physique) et de l'imaginaire (proactive = social) permet de fait d'inscrire la modélisation inducto-abductive du phénomène de résilience dans la mathématique de la complexité (Woloszyn, 2012), à partir d'une analogie des systèmes énergétiques (mécaniques, énergétiques, voire quantiques) avec les systèmes économiques, sociaux et écologiques dans les trois dimensions d'une théorie générale de l'entropie ou « énergie sociale généralisée » (Dumas-Woloszyn 2012).

2. PERSPECTIVE SYSTEMIQUE DE LA RESILIENCE

L'approche systémique de la résilience des systèmes socio-écologiques complexes, qui reconnaît le caractère multi-scalaire et multidimensionnel de la résilience, est certes plus une métaphore qu'une véritable théorie ; elle peut néanmoins être riche d'enseignements pour penser les futurs de la ville dans un contexte d'incertitude radicale. À la lumière de ces enseignements

¹ Ces travaux de la *Resilience Alliance* ont inspiré au plan opérationnel diverses approches systémiques de la résilience dans le cadre de la gestion des risques, notamment celles de l'UNISDR, de l'ONU, ou du MCEER. www.resalliance.org.

théoriques, on comprend mieux dès lors pourquoi la résilience peut apparaître comme une condition majeure d'adaptation aux effets adverses du changement climatique et de développement durable (ou soutenable), non seulement des écosystèmes mais aussi des espaces de peuplement humains eux-mêmes, analysés comme des systèmes socio-écologiques complexes (Holling, 2001 ; Gallopin, 2006).

2.1 La résilience entre Panarchie, complexité et durabilité

Selon Folke et al. (2002), la « résilience fournit la capacité d'absorber les chocs tout en maintenant les fonctions. Lorsqu'un changement survient, la résilience offre les composants pour le renouveau et la réorganisation » (Ibid, 4). Dans une perspective proche, (Walker et al. 2004) considère la résilience comme « la capacité d'un système à absorber les perturbations et à se réorganiser tout en opérant des changements de manière à conserver essentiellement les mêmes fonctions, structures, identité et rétroactions, - en d'autres termes, pour rester dans le même bassin d'attraction (Ibid, 2) ». Selon ces mêmes auteurs, la résilience possède de multiples attributs, mais quatre aspects sont essentiels au regard de la dynamique du système (Fig. 1. Les quatre aspects de la résilience en relation avec la stabilité d'un système) :

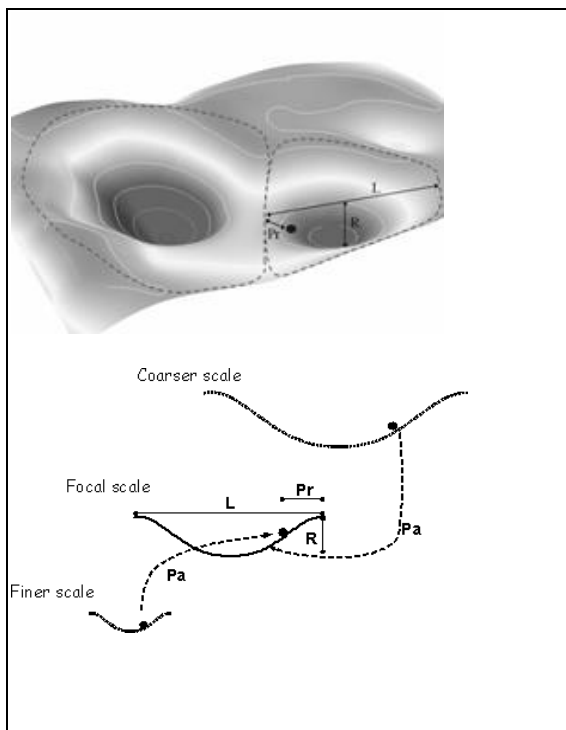


Fig. 1. Les quatre aspects de la résilience en relation avec la stabilité d'un système, Source : Walker et al., 2004.

La Latitude, qui est le montant maximum de changement que le système peut connaître avant de

perdre son aptitude à récupérer ; autrement dit, l'étendue du bassin d'attraction. Des bassins larges impliquent un plus grand nombre d'états que le système peut connaître sans franchir de seuil (L). La Résistance, liée à la topologie du bassin d'attraction, désigne la facilité ou la difficulté avec laquelle le système peut changer : des bassins d'attraction profonds (R, ou plus exactement des ratios R/L plus élevés) indiquent que des forces ou des perturbations plus importantes sont nécessaires pour éloigner l'état actuel du système de l'attracteur.

La Précarité illustre la trajectoire actuelle du système et s'il est proche d'atteindre une limite ou un seuil qui, si elle ou il était franchi, rendrait la récupération difficile ou impossible (Pr).

La Panarchie souligne comment les trois attributs ci-dessus sont influencés par les états et les dynamiques des (sous-)systèmes (incluant leur situation au regard de leur cycle adaptatif) situés à des échelles supérieures ou inférieures à l'échelle considérée (Pa) en impactant le système soit directement (depuis la plus petite échelle) ou en changeant la stabilité du système (depuis l'échelle supérieure).

Deux caractéristiques distinguent une représentation panarchique des représentations hiérarchiques traditionnelles. La première est l'importance du cycle adaptatif, et en particulier de la phase α (réorganisation), comme moteur de variété et comme générateur de nouvelles expériences au sein de chaque niveau. La seconde concerne les interactions entre les niveaux. Une des caractéristiques essentielles de la Panarchie est qu'elle transforme les hiérarchies en structures dynamiques. Les niveaux individuels ont des propriétés non-linéaires et multi-stables ; ils peuvent être stabilisés ou déstabilisés au travers des connections essentielles entre les différents niveaux. Potentiellement, de multiples connections existent entre les phases d'un niveau donné et celles d'un autre, mais au regard de la soutenabilité, les deux connections les plus significatives sont celles qualifiées de Révolte (Revolt) décrivant un changement brutal du processus (dont un exemple, la "Hunger line" a été présenté dans (Woloszyn, 2011) et de Souvenir (Remember), ayant pour fonction de référencer le processus dans sa logique d'origine, à l'image de la "capacitance culturelle" ou de l'"adhérence historique" qualifiant les peuples à haute contrainte environnementale comme les indiens NASA de Colombie (Hernandez-Woloszyn, 2013). Les niveaux plus rapides inventent les expériences et les tests. Les niveaux plus lents stabilisent et conservent la mémoire accumulée des expériences passées réussies, celles ayant permis la survie. La Panarchie d'ensemble est donc à la fois créative et conservatrice : les interactions entre les cycles combinent apprentissage et continuité, ce qui

permet de clarifier la signification d'un développement durable. La durabilité renvoie à la capacité de créer, de tester et de maintenir des capacités adaptatives tandis que le développement est le processus de création, d'expérimentation et de maintien des opportunités. Par conséquent, l'association des deux termes de développement et de durabilité ne constitue pas un oxymore mais une association logique.

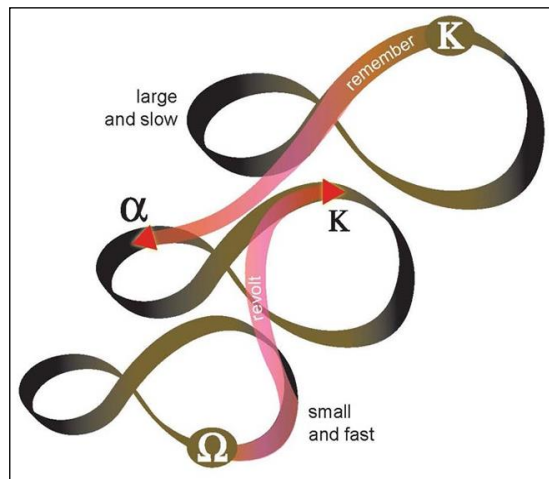


Fig. 2. Cycle adaptatif et Panarchie des systèmes complexes, Source : Garmestani et Benson, 2013, d'après Gunderson et Holling, 2002, <http://www.resalliance.org/index.php/panarchy>.

Plus un système est résilient et plus importante est la perturbation qu'il peut absorber sans basculer vers un état différent. Il existe de fait quatre possibilités pour augmenter la résilience d'un système, qui dépendent de l'adaptabilité des facteurs qui la composent : augmenter la latitude, diminuer la précarité, accroître la résistance et améliorer le management des interactions entre les échelles du système.

2.2 Résilience et capacités adaptatives comme enjeu de durabilité

Appréhendée dans une perspective systémique, la résilience reflète l'aptitude à l'auto-organisation, à l'apprentissage, et à l'adaptation (Folke et al., 2002), face à des changements soudains et/ou progressifs dans l'environnement naturel et construit². Cette résilience possède une double dimension (Carpenter et al., 2001) :

La résilience consiste, en premier lieu, à générer des « capacités à faire face » à l'aléa empêchant ou retardant le déclenchement de la crise ; ces capacités dépendent à la fois de la « capacité

d'absorption » ou de « résistance » du système et de sa « capacité d'auto-organisation » qui, ensemble, lui permettent de maintenir (ou de retrouver) les bases de son développement et de sa spécificité face à des chocs plus ou moins brutaux ; cette première facette de la résilience « statique ou réactive » (Dovers et Handmer, 1992) renvoie à l'adaptation autonome ou spontanée du système lorsqu'un aléa survient ;

La résilience renvoie, en second lieu, à la capacité de « réponse » du système pendant le déroulement de la crise et dans l'après-crise de manière à assurer sa survie à long terme. Elle implique que le système soit capable de récupérer ou de se reconstruire, non pas à l'identique, mais en adaptant ses structures et fonctions essentielles en vue d'éviter de nouvelles crises ; ces capacités supposent de disposer de capacités d'apprentissage et de capacités adaptatives permettant au système d'ajuster ses comportements de manière à inventer et à déployer de nouvelles ressources et capacités afin de s'insérer favorablement dans la coévolution avec son environnement ; cette seconde facette de la résilience « dynamique » ou « proactive » (Dovers et Handmer, 1992) renvoie, quant à elle, à l'adaptation planifiée ou anticipée face à de potentiels aléas futurs. La résilience proactive des populations urbaines se construit à partir de l'attachement au territoire (psychologie environnementale), de la reconnaissance du rôle positif de l'individu dans la prévention et de son pouvoir de contrôle (psychologie sociale et vision positive de l'aménagement du territoire).

Cette vision de la résilience comme étant à double dimension a ouvert la voie à un élargissement substantiel de son interprétation traditionnelle : désormais la « capacité adaptative »³, qui détermine l'aptitude d'un système à planifier, à préparer, à faciliter et à mettre en œuvre des mesures de réponse (des options d'adaptation) avant, pendant et après la survenue d'un événement risqué, est perçue comme partie intégrante de la résilience et comme un enjeu de durabilité du système.

3 "CYGNES NOIRS" ET RESILIENCE PROACTIVE

À cet égard, chercher à promouvoir la résilience proactive du système urbain peut offrir diverses manières (qui se chevauchent partiellement et non mutuellement exclusives) de faire face à l'incertitude dans l'élaboration d'une planification

² La notion d'aptitude à récupérer d'un impact majeur perturbateur (événement extrême) est en train de s'étendre avec le changement climatique à une idée de mise à l'épreuve face à un choc à long terme.

³ Les capacités adaptatives représentent la composante sociale de la vulnérabilité aux côtés des deux autres composantes, biophysiques celles-là, que sont l'exposition et la sensibilité du système à un aléa (Quenault et al., 2011). L'adaptabilité qui dépend de celles-ci a été définie comme « la capacité des acteurs d'un système à influencer la résilience » (Walker et al. 2004, 5).

ou de politiques urbaines soutenables : dans le contexte de changement climatique, plutôt que de miser sur la résistance du système qui peut se révéler coûteuse et inefficace lorsque des surprises ou des « cygnes noirs » surgissent, il semble plus opportun de parier sur la résilience proactive qui revient à accepter des performances négatives à court-terme du système, tout en mettant l'accent sur la récupération et la survie à long terme de celui-ci.

3.1 L'exemple de la Faute s/Mer

La tempête Xynthia qui a balayé la France fin février 2010 et s'est muée en véritable catastrophe sur les côtes littorales des départements de Vendée et de Charente-Maritime, les plus lourdement touchés (53 morts et environ 1,5 milliard de dégâts selon les assureurs), a bien montré les limites des stratégies de résistance aux risques fondées sur une logique de protection. Ce bilan particulièrement lourd ne tient pas tant à l'intensité de l'aléa qu'à des choix politiques successifs en matière d'urbanisation et de gestion des risques (ici d'inondation) qui ont rendu la catastrophe inéluctable. Le choix d'une stratégie de résistance longtemps privilégiée à l'égard du risque d'inondation par l'érection de barrières de protection de nature défensive (digues maritimes) a créé l'illusion, parmi les responsables politiques et la population, que le risque était éradiqué, que les systèmes de peuplement étaient à l'abri de l'aléa (Cabanne, 83). En réduisant la fréquence des inondations, grâce à la protection face à des crues d'intensité faible ou moyenne, la présence des digues a induit un sentiment de moindre vulnérabilité qui a eu son revers : à mesure que les périodes de retour des épisodes d'inondation s'espacent, le risque est perçu comme plus improbable, comme plus lointain dans les mentalités collectives ; la crainte disparaît peu à peu, ne jouant plus son rôle de frein à l'occupation des espaces inondables (Vinet, 2007). Dans un contexte de pression foncière croissante, cet « illusoire sentiment de sécurité » (Chaumillon, 2010) a rendu d'autant moins politiquement acceptable le contrôle de l'urbanisation dans les espaces inondables (zones littorales basses anciennement poldérisées) qui, du coup, a fortement progressé au cours des dernières décennies. Dans le cas de la Faute-sur-Mer, une des communes les plus touchées par la tempête, l'urbanisation irraisonnée en zone inondable, couplée à un choix de peuplement peu dense, s'en est trouvé accélérée et légitimée : plus de 3000 maisons auraient été construites durant les années 1980 derrière une digue en terre (Département de la Vendée, 2006). Toutes les conditions étaient réunies pour que la catastrophe advienne. Ainsi, les mesures de protection peuvent substantiellement réduire la vulnérabilité de ce lieu (la probabilité des inondations est réduite) ; toutefois, une concentration croissante d'activités économiques

dans cette partie de la région la plus sujette aux inondations peut réduire la résilience de ce territoire (l'exposition à l'aléa a certes diminué mais la sensibilité aux impacts a en revanche augmenté si l'événement devait se produire). Ce résultat apparemment paradoxal tient aux différentes perspectives - dans ce cas géographico-climatiques - au regard des échelles auxquelles la vulnérabilité et la résilience sont évaluées. Cela tient au fait que les sociétés souvent ne comprennent pas la totalité des mécanismes enclenchés par les efforts entrepris pour réduire la vulnérabilité et améliorer la résilience. Elles n'en appréhendent que des morceaux mais pas le processus d'ensemble que permet justement d'éclairer l'adoption d'une approche systémique (Quenault, 2013). Dès lors, les crises majeures que représentent les catastrophes, plutôt que d'être analysées comme des événements exceptionnels imprévisibles, doivent aussi et surtout être appréhendées comme des processus longs prenant racine dans le fonctionnement quotidien et les choix d'aménagement successifs opérés au sein des systèmes urbains.

Bien que l'événement exceptionnel soit un élément central de l'analyse des catastrophes, l'importance qui lui est accordée dessert parfois un effort de réflexion plus ample qui en donnant une visibilité plus forte au concept de crise, ce qui serait à même d'enclencher un processus de résilience pro-active. L'événement à l'origine de la catastrophe ou de la crise majeure qui survient fascine par son intensité, sa brutalité et sa force dramatique ; il obère ainsi une investigation en profondeur et un questionnement plus large sur les dynamiques qui l'ont généré pour laisser la place à l'étude des moyens de traitement de la surprise, de l'urgence et du dérèglement, sur le mode d'un processus de résilience à dominante réactive. Or, une compréhension plus fine de la catastrophe suppose aussi d'explorer l'énigme de l'origine avant l'événement et les futurs possibles après son occurrence. Le processus de résilience pro-active permettant de concevoir la catastrophe comme un révélateur des structures et des dysfonctionnements de la ville, il est précisément le seul à pouvoir faire converger les problématiques de gestion des risques naturels/anthropiques avec celle de développement urbain durable ou de ville durable (Quenault, 2012, Woloszyn, 2013).

Cela plaide aussi en faveur d'un élargissement de la temporalité comme la spatialité d'appréhension des réactions qui découlent des catastrophes : l'approche multi-scalaire (au plan spatial comme temporel) de la réaction aux catastrophes ouvre sur « une résilience de long terme par contraste avec la résilience de court ou moyen terme privilégiée par la géographie des risques » (Lhomme et Djament-Tran, 2012, 31). La résilience peut ainsi être pensée

comme un processus hybride situé à l'intersection de plusieurs trajectoires dynamiques spatio-temporelles qui interfèrent entre elles et alimentent les « turbulences » (Vallat, 2009) que les villes traversent : les dynamiques pré- et post-catastrophes et les dynamiques du système urbain et celles du macro-système au sein duquel il se trouve encastré. À cet égard, les tentatives de construction proactive d'un système urbain résilient peuvent conduire à l'élaboration d'une vision globale de son futur en coévolution avec son environnement.

3.2 Le modèle inductif de la résilience

La co-évolution durable des systèmes avec leur environnement mobilise de fait ces trois types de processus: potentiel, cinétique et dissipatif en appliquant les fonctions énergétiques correspondantes aux trois piliers du développement par la formalisation des notions d'inductance économique, d'inductance sociale et d'inductance écologique (Dumas-Woloszyn 2012): l'inductance économique décrit le processus de "valorisation" des flux économiques dans un champ de population, l'inductance sociale expose la dynamique des "processus de socialisation" produits par les population dans leur champ environnemental, tandis que l'inductance écologique formalise les "interactions écosystémiques" dans le champ du management écologique de la biosphère.

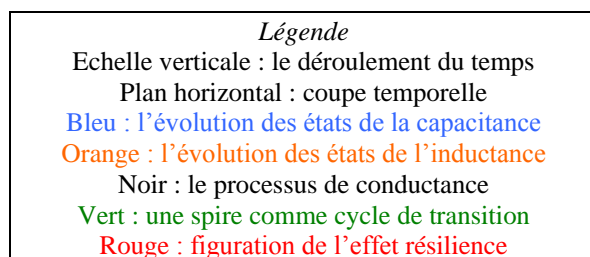
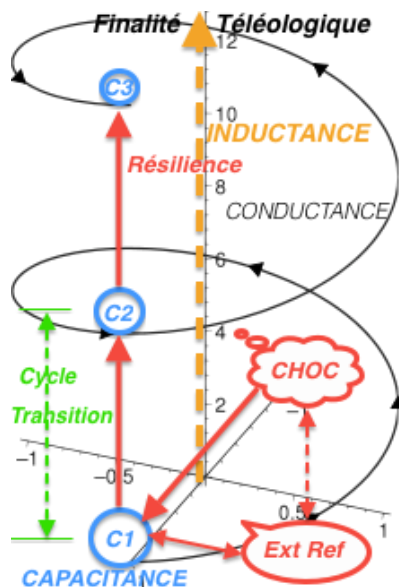


Fig.3: Le modèle inductif de la résilience (Dumas-Woloszyn 2012)

Ce modèle inductif de la résilience est dimensionnable dans les deux espaces du physique (énergie) et du social (entropie), entre système du réel (réactif = réactance physique) et de l'imaginaire (proactif = proactance sociale) (Woloszyn 2012). Cette inscription du modèle inductif de la résilience dans la mathématique de la complexité se lit notamment en regard de la simulation des modèles mentaux du raisonnement (Pierce 32-58). Ce double dimensionnement simultané dans le système du réel (réactif = réactance physique) et de l'imaginaire (proactif = proactance sociale) permet de fait d'inscrire la modélisation du phénomène de résilience dans la mathématique de la complexité (Dauphiné, Provitolo, 2007).

3.3 Les modes d'inférence résiliaire

S'inspirant de la terminologie kantienne, les trois mécanismes de l'inférence (Pierce 32-58) distinguent la déduction, l'induction et l'abduction, la première étant analytique et les deux autres synthétiques:

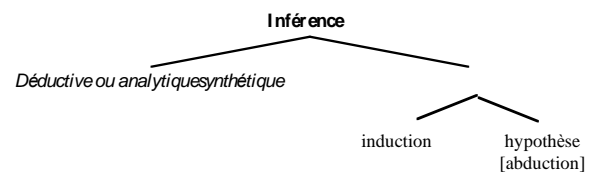


Fig. 4: Les trois modes d'inférence dans le modèle de pensée (Peirce 32-58)

La déduction consiste à tirer une conclusion (un "résultat") à partir de l'application d'un principe général (une "règle") à un cas particulier, l'induction s'attache à inférer une règle à partir de l'observation d'un cas particulier et d'un résultat, tandis que l'inférence abductive consiste à établir une relation hypothétique entre résultat et règle. L'inférence abductive apporte des connaissances de nature différente de celles produites par l'induction, en produisant des conjonctions d'ordre hypothétiques: par la construction de l'hypothèse explicative, le caractère "créatif" de l'abduction lui permet d'opérer des "sauts cognitifs" entre les modes de pensée (Bonfantini 84, Proni 81, Carontini 90).

Le rapport dialogique entre induction et abduction répond de fait au principe de construction du processus pro-actif de la résilience: en inférant une décision ou un comportement à partir d'une règle et d'un résultat, cette articulation met bien à distance la dimension purement analytique de la résilience (résilience réactive par inférence déductive) en lui conférant ainsi un rôle de justification et de contrôle des hypothèses produites par la conjonction inférentielle induction/abduction.

4 CONCLUSION

En montrant leurs limites (la construction de digues contre les inondations dans le cas de la Faute s/mer), les approches traditionnelles focalisées sur la maîtrise des aléas ou la réduction des vulnérabilités physiques ont démontré l'importance de la conjonction des inférences inductive/abductive avec le mode d'inférence déductif pour la construction des prises de décision lors de l'émergence de catastrophes naturelles. En appliquant ce mode d'inférence croisé aux risques naturels/anthropiques tels que les aléas climatiques, la construction proactive (« capacité de réponse » face à l'aléa, capacité adaptative ou capacitance sociale, voire culturelle) du système résilient peut alors aboutir au développement d'une vision globale du futur de son territoire, qui peut non seulement amener à investir dans une prévention intelligente, mais aussi et surtout à développer une capacité d'adaptation au territoire sur le temps long, face à des enjeux sociétaux, économiques et écologiques qui eux-mêmes évoluent dans le temps.

Le recours à l'approche systémique et donc dynamique du concept de résilience pour analyser les trajectoires urbaines en lien avec le changement climatique permet ainsi d'opérer un déplacement épistémologique en permettant de rompre avec la vision traditionnelle de la catastrophe, perçue comme un événement exceptionnel, lié à un accident de parcours dans l'évolution du système (Djament-Tran et Reghezza-Zit 2012). La résilience peut ainsi être pensée comme un processus hybride situé à l'intersection de plusieurs trajectoires dynamiques spatio-temporelles qui interfèrent entre elles et alimentent les « turbulences » (Vallat 2009) que les villes traversent : les dynamiques pré- et post-catastrophes et les dynamiques du système urbain et celles du macro-système au sein duquel il se trouve encastré. Ces trajectoires peuvent alors coexister dans le cycle cybernétique de l'inférence communicationnelle, inférence modélisable sous la forme d'une double hélice dont les temps de révolution ou vitesses de rotation seraient très inégaux (Moles 1967).

5 BIBLIOGRAPHIE

Bonfantini M., 1984, "Abduction a priori, brain: for a Research program", Versus, n°34, 1984

Brooks, N., Adger, W.N., et Kelly, P.M., 2005, "The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation", *Global Environmental Change*, 15, 2, 151-163.

Cabanne, C., 1983, *Le conflit des Amourettes à La Faute-sur-Mer*. 3ème rapport de recherches du groupe SERS, les faits d'occupation conflictuelle

du littoral, Université de Nantes, 293 p : pp. 163-167.

Carontini E., 1990, "Le rôle de l'abduction dans le processus d'interprétation" in *Technologies et symboliques de la communication*, Colloque de Cerisy sous la direction de L. Sfez et G. Coutlée, Grenoble, PUG, 1990, p. 216-227.

Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J.M., et Abel, N., 2001. "From metaphor to measurement: resilience of what to what?". *Ecosystems*, vol. 4, n°8, p. 765-781.

Chaumillon, E., 2010, *Xynthia, zones d'ombre sur les zones noires*. Entretien avec E. Chaumillon, *Etudes foncières*, 145 : 9.

Dauphine, A. et D. Provitolo, 2007, *La résilience : un concept pour la gestion des risques*, *Annales de Géographie*, 654, 2, pp. 115-125.

Département de la Vendée, 2006, *Commune de La Faute-sur-Mer*. Modification n° 8 du Plan d'Occupation des Sols. Dossier d'approbation. Archives communales de La Faute-sur-Mer, 8 p.

Djament-Tran, G., et Reghezza-Zitt, M., (Dir.), 2012. *Résilience urbaines : Les villes face aux catastrophes*. Paris, Editions Le Manuscrit, septembre.

Dovers et Handmer, 1992 Dovers, S.R. et Handmer, J.W., 1992. *Uncertainty, sustainability and change*. *Global Environmental Change*, vol. 2, n°4, p. 262-276.

Dumas, P. et Woloszyn, P. 2012, *Eléments de Compte-rendu de synthèse sur le Modèle participatif d'évaluation de la résilience*, in: *École d'été en intelligence territoriale*, GDRI INTI Groupe de Recherche International International Network of Territorial Intelligence, Université Paris-Est Marne-la-Vallée Marne-la Vallée, 09 07 2012, 4P.

Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C.S., Walker, B., Bengtsson, J., Berkes, F., Colding, J., Danell, K., Falkenmark, M., Gordon, L., Kaspersen, R., Kautsky, N., Kinzig, A., Levin, S., Mäler, K.-G., Möberg, F., Ohlsson, L., Olsson, P., Ostrom, E., Reid, W., Rockström, J., Savenije, H. et Svedin, U., 2002. *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*. Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, Stockholm, Edita Norstedts Tryckeri AB, April, ISSN 0375-250X.

Gallopin, G.C., 2006. "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity". *Global Environmental Change*, vol. 16, p. 293-303.

Garmestani, A. S., M. H. Benson, 2013, "A framework for resilience-based governance of

social-ecological systems”, *Ecology and Society*, vol. 18, n°1, 9-19, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05180-180109>

Gunderson, L.H., et Holling C.S. (ed.), 2002. “Panarchy: Understanding transformations in Human and Natural Systems”. Washington and London, Island Press, <http://www.resalliance.org/index.php/panarchy>.

Hernandez, Y. and Woloszyn, P., 2013, “The Vulnerability and Resilience in Scenario Risk : a Case Study Community; Indigenous NASA in Huila Colombia”, in: International Conference of Territorial Intelligence, Socio-Ecological Transition and Resilience of the Territories 30-31 May 2013, Besançon-Dijon, 7p.

Holling, C.S., 2001. “Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems”. *Ecosystems*, n°4, p. 390-405.

Lhomme S. et Djament-Tran G., avec la collaboration de Reghezza-Zitt M. et Rufat S., 2012, “Penser la résilience urbaine”, in Djament-Tran G. et Reghezza-Zitt M. (dir.), 2012, *Résilience urbaines : les villes face aux catastrophes*, coll. Fronts pionniers, Paris, Editions Le Manuscrit, pp. 13-46.

Moles, A. A., 1967, *Sociodynamique de la culture*, Paris, La Haye, Mouton, 1967, p.95

Pierce C.S., 1932-1958, *Collected papers of Charles Sanders Peirce*, Harvard University press, Cambridge, 8 volumes,. (théorie sémiotique)

Pigeon P., 2012, « Apports de la résilience à la géographie des risques : l'exemple de La Faute-sur-Mer (Vendée, France) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*, Volume 12 Numéro 1 | mai 2012, mis en ligne le 29 mai 2012, URL : <http://vertigo.revues.org/12031>.

Proni G., 1981, “Genesi e senso dell'abduzione in Peirce”, *Versus*, n°28, 1981.

Quenault, B., (coord.), Bertrand, F., Blond, N., Glatron, S., Pigeon, P., Peyrache-Gadeau, V., et Rocher, L., 2011. *Vulnérabilité et résilience au changement climatique en milieu urbain : vers des stratégies de développement urbain durable ?*. Projet de recherche PIRVE 20-2051, Programme Interdisciplinaire Ville Environnement (MEDDAT, CNRS), Maison des Sciences de l'Homme de Bretagne (MSHB), juin, 203 pages.

Quenault, B., 2012. Chapitre 11. Mondialisation, mutations urbaines et vulnérabilité au changement climatique : quelles stratégies de résilience pour un développement urbain durable ?, in Abdelillah Hamdouch A., Depret M.-H., Tanguy C., (Eds.), *Mondialisation et résilience des territoires :*

Trajectoires, dynamiques d'acteurs et expériences locales. Québec, Presses de l'Université du Québec, Collection Géographie contemporaine, p. 227-246.

Quenault, B., 2013. « Retour critique sur la mobilisation du concept de résilience en lien avec l'adaptation des systèmes urbains au changement climatique », à paraître in *EchoGéo*, n°24, numéro spécial « Politiques et pratiques de la résilience », avril-juin 2013, <http://echogeo.revues.org/>.

UN/ISDR, 2005, *Hyogo framework for action 2005-2015. Building the resilience of nations and communities to disasters*. World Conference on Disaster reduction, Kobe, Japan, 18–22 January 2005, Kobe, Hyogo, <http://www.unisdr.org/we/in/intergov/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-for-actionenglish.pdf>.

Vallat C. (dir.), 2009, *Pérennité urbaine ou la ville par-delà ses métamorphoses*, Paris, L'harmattan.

Verhaegen P., 1994. *Image, diadramme et métaphore: A propos de l'icône chez C.S. Peirce*, *Recherches en communication*, n° 1.

Vinet. F., 2007, *Approche institutionnelle et contraintes locales de la gestion du risque. Recherches sur le risque inondation en Languedoc-Roussillon*. Montpellier, HDR Montpellier 3, 270 p.

Walker et al. 2004 Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R., et Kinzig, A., 2004. Resilience, adaptability and transformability in socio-ecological systems. *Ecology and Society*, vol. 9, n°2, art.5. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>.

Woloszyn P., Faburel G., 2010. Towards an interaction evaluation between dimensions and objectives of sustainable development at territorial levels, *Rencontres Grand Ouest de l'Intelligence Territoriale IT-GO 2010*, 24-26 Mars, Nantes-Rennes.

Woloszyn, P., 2012. "Territorial intelligence of vulnerability systems 2- Sustainable Modelling of Globalization Challenge", in: International Conference La Plata 2012 "INTELIGENCIA TERRITORIAL Y GLOBALIZACIÓN" 17 al 20 de octubre 2012

Woloszyn, P., 2011. “Platos poor city and rich city: Towards an inequality multidimensional evaluation”, 10th International Conference of Territorial Intelligence “Sustainable economics within the new culture of development”, Val-Saint-Lambert, Liège, Belgium, 2011

Woloszyn, P., Quenault, B., Faburel, F., 2012. "Territorial intelligence of vulnerability systems - A transitional viewpoint of sustainable development", in: "Vulnerabilities and Resilience between Local and Global", International Seminar, Salerno 4 - 7 June 2012